

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-292244  
 (43)Date of publication of application : 18.12.1987

(51)Int.Cl.

B22D 11/06  
B22D 27/04

(21)Application number : 61-136458

(22)Date of filing : 12.06.1986

(71)Applicant : MITSUBISHI CABLE IND LTD

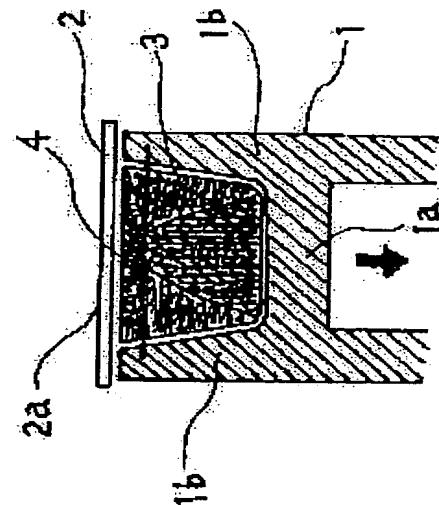
(72)Inventor : OGURA TADATOSHI  
HIRAOKA MAKOTO

## (54) PRODUCTION OF INGOT

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain an ingot having no blowhole and no segregation of impurities or their overconcentration at the end part thereof by solidifying molten metal as differing solidifying progress at least one of surface in the surface of molten metal in a mold from the solidifying progress at the remaining surface.

**CONSTITUTION:** The molten metal is solidified by water cooling only at the surface contacting with a bottom wall 1a of the mold 1 among the surface of mold 1 by flowing water along only the bottom wall 1a of mold 1. In this case, the water is not flowed along both side walls 1b of the mold 1 and upper part 2a of steel belt 2, but these parts are cooled naturally. As a result, most parts of heat of molten metal (for example, copper) poured into the mold 1 is radiated from the bottom wall 1a of the mold 1 as shown by the arrow mark in the attached drawing. Therefore, crystals of the molten copper don't uniformly grow from four direction in the drawing, but rapidly grow toward the upper part of mold 1 from the surface contacting with the bottom wall 1a. Reversely, the growth of crystals from the upper part of molten copper toward the bottom wall 1a is slow and the crystals from the surface contacting with the side wall 1a grows toward the upper part of molten copper and the finishing solidified range comes to the top end part of the ingot 3. Therefore, the blowhole and segregation of impurities 4 in the inner part of ingot 3 is not developed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑱ 公開特許公報 (A)

昭62-292244

⑲ Int.Cl.<sup>4</sup>B 22 D 11/06  
27/04

識別記号

320

府内整理番号

6735-4E  
F-8414-4E

⑳ 公開 昭和62年(1987)12月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

## ㉑ 発明の名称 鋳塊の製造方法

㉒ 特 願 昭61-136458

㉓ 出 願 昭61(1986)6月12日

㉔ 発明者 小倉 忠利 東京都千代田区丸の内3丁目4番1号 (新国際ビル)

大日本電線株式会社東京事務所内

㉕ 発明者 平岡 誠 尼崎市東向島西之町8番地 大日本電線株式会社内

㉖ 出願人 三菱電線工業株式会社 尼崎市東向島西之町8番地

㉗ 代理人 弁理士 高島 一

BEST AVAILABLE COPY

## 明細書

際の改良に関するものである。

(従来の技術)

鋳、アルミニウムなどの金属を溶解・鋳造・圧延して荒引鋼線、荒引アルミニウム線などを製造する方式としては、SCR、Properzi及びContirodなどの方法が周知であり、特にSCR方法は近年、世界中の電線及び荒引鋼線製造業者の柱目を浴びている。

(発明が解決しようとする問題点)

上記のような公知方法において、鋳造鋳型に注錆された金属、たとえば銅を凝固させて銅の鋳塊を製造するに際しては、第5図に示したように、鋳型1(一般に銅製)の鋳型壁1bと底壁1a及びスチールベルト2の上面2aを流水冷却する方法が採用されている。この方法においては、鋳型1とスチールベルト2との間に注錆された銅の熱は4方向(矢印方向)からほぼ均等に放散するので、凝固は4方向から均等に溶鋼の中心部に向かって進行し、最終凝固領域はほぼ金属鋳塊の中心部に位置することになる。しかして、凝固後の鋳塊3内

## 1. 発明の名称

鋳塊の製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鋳型を使用する鋳塊の製造において、鋳型内の板の凝固を、当該板の表面のうちの少なくとも1つの表面からの凝固進度を、残りの表面からの凝固進度と相違させて行うことを特徴とする鋳塊の製造方法。

(2) 前記鋳型内の板の凝固を、板の表面のうち1つの表面だけを加冷し、残りの表面を自然冷却させることによって行うことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の鋳塊の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は鋳塊、たとえば鋳造圧延による荒引金属線(たとえば、荒引鋼線、荒引アルミニウム線など)の製造用として使用される鋳塊の製造方法に関する。さらに詳しくは、本発明は当該金属鋳塊の製造方法において、鋳型内の板を凝固させる

では4方向から成長した結晶の互いの境界付近、即ち最終凝固領域にガスや不純物が捕捉され易いので、当該方法の如く熔銅が4方向から均等に凝固した場合には、最終的に凝固した鋳塊3の中心近傍に気孔または不純物偏析4が発生する。

この気孔・不純物偏析4が中心近傍に存在する鋳塊3をそのままその後の熱間圧延や冷間伸線に用いると、当該気孔・不純物偏析4において割れや断線などの欠陥が生じ易い。すなわち、気孔・不純物偏析4の発生した鋳塊3を引き続いで熱間圧延して荒引線とした後に、さらに冷間伸線して線材にする際、鋳塊3内部に存在していた気孔・不純物偏析4の部分に割れが生じて、ついには線材が破断することがあり、金属線製造の作業性や生産性を大きく損なうという問題点がある。特に、細線引に際して、この点がより顕著に現れてくる。

従って、かかる気孔・不純物偏析4の存在しない鋳塊を使用すれば良好な金属線を製造することができるし、また、板に気孔・不純物偏析4が存在しても、それが鋳塊3の端部に偏在すれば、当

該気孔・不純物偏析4を除去することができるので、上述の問題点のない金属線を製造することができる。

従って本発明は、気孔や不純物偏析が存在しないか、または存在してもそれが鋳塊の端部に偏在する鋳塊の製造方法を提供することを目的とするものである。

#### (問題点を解決するための手段)

前記目的は本発明、即ち鋳型を使用する鋳塊の製造において、鋳型内の湯の凝固を、当該湯の表面のうちの少なくとも1つの表面からの凝固速度を、残りの表面からの凝固速度と相違させて行うことを特徴とする鋳塊の製造方法により達成される。

当該方法によって製造された鋳塊は、最終凝固領域が鋳塊端部に偏在しているので、凝固領域に発生した気孔や不純物偏析を容易に除去することができるものである。その除去方法としては、たとえば切削、切除、皮むきなど、凝固領域内の気孔や不純物偏析を取り除くことが可能ならば特に

3

制限はない。

#### (作用)

本発明の製造方法においては、湯の表面のうちの少なくとも1つの表面からの凝固速度を、残りの表面からの凝固速度と相違させるものであるが、かかる凝固方法の具体的な態様としては、たとえば次の如き手段が例示される。即ち、鋳型の一面を残して他の面の少なくとも一つを強制的に冷却する方法、鋳型の一面を残して他の面の少なくとも一つを加熱する方法が挙げられる。冷却及び加熱は、任意の手段にて行えよ。

次に本発明の方法をより具体的に説明する。

第1図に示した鋳型内の湯の凝固方法は、バッチ方式鋳造に適用するものであり、鋳型1の底壁1aだけに沿う流水（鋳型1の両側壁1b及びスチールベルト2の上面2aに沿っては流水させない）により鋳型1内の湯の表面のうち鋳型1の底壁1aに接する表面だけを水冷することによって湯を凝固させるものである。この場合、湯は鋳型1の底壁1aに接する表面以外の表面（鋳型1の各側壁1bに

4

接する表面とスチールベルト2に接する表面）は自然冷却されるものである。

なお、水冷は既知の手段にて行えよ。

この態様によれば、鋳型1内に注湯された金属（たとえば、銅）の熱は矢印で示す如く鋳型1の底壁1aから最もよく放散するので、熔銅の結晶が4方向から均一に成長せず、図からも明らかのように、結晶は鋳型1の底壁1aに接する表面から鋳型1の上部（溶銅の上部）に向かって早く成長し、逆に溶銅の上部から鋳型1の底壁1aに向かう結晶の成長は遅く、鋳型1の側壁1bに接する表面からの結晶は熔銅の上部に向かって成長することになり、最終凝固領域は鋳塊の上端部となる。そのため、凝固後の鋳塊3の内部には、気孔・不純物偏析4が鋳塊3の中心部ではなく上部に偏って発生することになり、また結晶の成長度合によっては気孔または不純物偏析4が生じないこともあり得る。上部に偏って発生した気孔・不純物偏析4は、必要ならば冷却終了後にこの鋳塊3の状態で図に示した点線よりも上の部分をたとえば面切削して

除去するか、或いは第2図に示すように熱間圧延後の荒引線5の表面を厚さ4だけ薄く皮むきして除去すればよい。凝固後の鋳塊内に気孔や不純物偏析4が発生しなかった場合には取り除く必要はない。

別の例としては、水冷は前述と同様に鋳型1の底壁1aに沿った方向のみに流水して行うが、鋳型1の両側壁1b及びスチールベルト2の上面2aは高温、たとえば約200℃に保持する方法がある。この場合には、溶鋼の鋳型1の両側壁1bに接する表面及びスチールベルト2に接する表面からの結晶の成長は自然冷却の時よりもさらに遅くなるので、最終凝固領域はさらに鋳塊の上端部に偏在することになる。その結果、気孔・不純物偏析4は溶鋼の上部の表面付近に生じることになる。

第3図に示した例では、鋳型1の両側壁1bを側壁1bに沿って設けた加熱体7によって加熱し、鋳型1の底壁1aを水冷するものである。しかし、結晶の成長に伴って加熱体7を、たとえば矢印イに示したように上方に移動させることによって、

## 7

じさせないという本発明の精神を逸脱しない限りにおいて種々の方法を採用することができる。

## 〔実施例〕

## 実施例1

第1図に示した装置を用い、鋳型1の底壁1aに沿ってのみに約30℃の水を流し、鋳型1の両側壁1b及びスチールベルト2の上面2aは自然放冷して、底辺3cm、高さ3cm、上辺4cm、長さ50cmの銅鋳塊を製造した。

かくして製造された銅鋳塊は上面から約6mm下方の位置に気孔・不純物が偏在していた。

## 実施例2

第1図に示した装置を用い、鋳型1の底壁1aのみに約30℃の水を流し、鋳型1の両側壁1b及びスチールベルト2の上面2aは200℃に保持して実施例1と同様の銅鋳塊を製造した。

かくして製造された銅鋳塊は上面から約3mm下方の位置に気孔・不純物が偏在していた。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明の鋳塊の製造方法

より確実に鋳塊3の最終凝固領域を上方に変移させることができ、これによって気孔・不純物偏析4を鋳塊3のより上端部に発生させることができる。この際、側壁1bに沿って設けた加熱体7に上部に行くにしたがって高温度となるように温度勾配をつけることによって、加熱体7を移動することなく上述の如く気孔・不純物偏析4を鋳塊3の上端部に確実に偏在させることができる。

さらに別の態様として、第4図に示した如く、加熱体7を鋳型1の両側壁1b内に埋設させ、かつ当該加熱体7に上部に行くにしたがって高温度となるような温度勾配をつけることによって鋳塊3の最終凝固領域を上方に変移させ、ひいては気孔・不純物偏析4を鋳塊3の上端部に偏在させることができる。

上記の例では、本発明の鋳塊の製造方法をバッチ方式鋳造に基づいて説明したが、本発明が連続鋳造にも適用できることは明白であり、また本発明の鋳塊の製造方法は、上述の例に限定されるところなく、気孔・不純物偏析を鋳塊の中央部に生

## 8

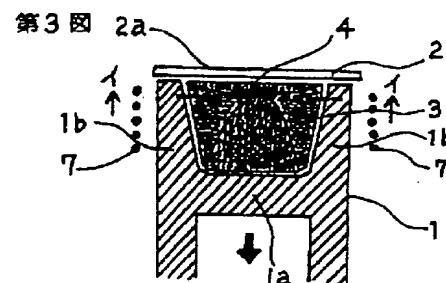
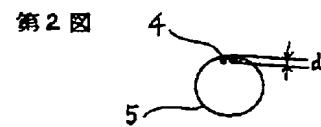
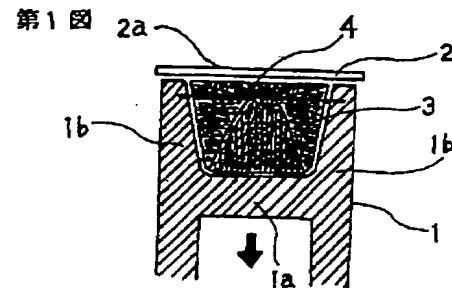
は、鋳型内の湯の凝固を、その湯の表面のうち少なくとも1つの表面からの凝固速度を残りの表面からの凝固速度と相違させて行うことにより、従来は鋳塊の中心部分に発生していた気孔や不純物偏析を、鋳塊の中心部分から鋳塊の表面または表面付近に偏在させることができるものであり、場合によっては気孔や不純物偏析が生じないこともあり、品質の良い鋳塊を製造することが可能である。また、たとえ気孔や不純物偏析が生じても必要な場合は鋳塊の製造後に容易に取り除くことができ、冷間伸縮による線材の製造中の断線問題を解消することができる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の鋳塊の製造方法の一実施例を示す断面図、第2図は第1図に示した方法によつて製造された鋳塊を熱間圧延した後の荒引線の断面図、第3図は本発明の鋳塊の製造方法の別の実施例を示す断面図、第4図は本発明の鋳塊の製造方法のさらに別の実施例を示す断面図、第5図は従来の鋳塊の製造方法を示す断面図である。

- 1 : 鋼型  
 2 : スチールベルト  
 3 : 錆塊  
 4 : 気孔または不純物偏析  
 5 : 荒引線  
 7 : 加熱体

特許出願人 大日本電線株式会社  
 代理 人 弁理士 高島 一



1.1

